

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/001791

International filing date: 21 February 2005 (21.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 009 123.4  
Filing date: 01 March 2004 (01.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 May 2005 (24.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

21 APR 2005



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 10 2004 009 123.4

**Anmeldetag:** 01. März 2004

**Anmelder/Inhaber:** WABCO Radbremsen GmbH, 68229 Mannheim/DE

**Bezeichnung:** Scheibenbremse

**IPC:** F 16 D 55/224

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. April 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sieck'.

Sieck

ME

# LEINWEBER & ZIMMERMANN

---

PATENTANWÄLTE  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS  
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

Dipl.-Ing. H. Leinweber (1930 - 1976)  
Dipl.-Ing. H. Zimmermann (1962 - 2002)  
Dipl.-Phys. Dr. Jürgen Kraus  
Dipl.-Ing. Thomas Busch  
Dipl.-Phys. Dr. Klaus Seranski

Rosental 7  
D-80331 München  
TEL +49-89-23 11 24-0  
FAX +49-89-23 11 24-11

den 1. März 2004  
Unser Zeichen bmk

WABCO  
Radbremsten GmbH  
Bärlochweg 25

68229 Mannheim

---

## SCHEIBENBREMSE

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse mit

einer Bremsscheibe mit einer bevorzugten Laufrichtung,

5 einer ersten Bremsbacke mit einem ersten Schwerpunkt auf einer ersten Seite der Bremsscheibe,

einer zweiten Bremsbacke mit einem zweiten Schwerpunkt auf einer zweiten Seite der Bremsscheibe,

10 einem Sattel zum Übertragen von mit der zweiten Bremsbacke erzeugten Bremskräften auf die erste Seite der Bremsscheibe, mit einem ersten Sattelschenkel auf der ersten Seite der Bremsscheibe und einem zweiten Sattelschenkel auf der zweiten Seite der Bremsscheibe, und

einer eine senkrecht auf der Bremsscheibe stehende Mittelachse aufweisenden Zuspansseinrichtung, die dazu ausgelegt ist, die erste Bremsbacke gegen die Bremsscheibe zu drängen, wobei

5 der zweite Schwerpunkt sowohl im Ruhezustand als auch im Betätigungszustand der Bremse gegenüber dem ersten Schwerpunkt um eine erste vorbestimmte Strecke in Richtung auf eine der bevorzugten Drehrichtung der Bremsscheibe entsprechende Brems-scheibenauslaufseite versetzt ist.

10 Abgesehen von dem oben beschriebenen Schwerpunktversatz ist eine solche Scheibenbremse bekannt aus der US 5,022,500.

Generell werden Scheibenbremsen nach deren Aufbau und Wirkungsweise hinsicht-  
lich der Anordnung der Zuspansseinrichtung im Bremssattel unterschieden. Beispiele zeigen  
15 die Figuren 1 bis 4. Im einzelnen zeigen

Figur 1 eine schematische Schnittansicht einer Gleitsattelscheibenbremse mit einseitiger Zuspansnung nach dem Reaktionskraftprinzip,

Figur 2 eine schematische Schnittansicht einer Festsattelscheibenbremse mit einseitiger Zuspansnung nach dem Reaktionskraftprinzip mit schwimmender Bremsscheibe,

Figur 3 eine schematische Schnittansicht einer Festsattelscheibenbremse mit beidseitiger Zuspansseinrichtung und fester Bremsscheibe und

Figur 4 eine schematische Draufsicht im Teilschnitt auf eine Scheibenbremse.

35 Wenn nachfolgend die Problematik anhand einer Gleitsattelscheibenbremse beschrieben wird, so gelten alle Ausführungen - im übertragenen Sinne - auch für Sattelscheibenbremsen der Bauart Pendelsattel oder Festsattel mit einseitiger oder beidseitiger Zuspansnung, wenn am freien - also nicht abgestützten - Sattelschenkel eine Bremsbacke direkt gehalten, geführt und/oder abgestützt ist. Der freie Schenkel ist derjenige Schenkel, der

die Bremsumfangskräfte auf dieser Seite aufnimmt und über das die Bremsscheibe übergreifende Brückenteil auf die andere Sattelseite überträgt, auf der der dortige Schenkel des Bremssattels mit einem Festteil verbunden ist. D.h., die Erfindung beschränkt sich nicht auf Gleitsattelscheibenbremsen.

5

Nach dem in den Figuren 1 bis 4 schematisch dargestellten Stand der Technik weist die Scheibenbremse einen Bremssattel 1 auf, der mit seinen beiden Sattelschenkeln eine Bremsscheibe 4 umgreift und der mit mindestens einer auf einer Seite der Bremsscheibe angeordneten Zuspanneinrichtung 5 ausgestattet ist, um beiderseits der Bremsscheibe 4 in den Bremssattelschenkeln abgestützte und geführte Bremsbacken 2, 3 gegen die Bremsscheibe 4 zu drücken. Die Bremsbacken 2, 3 sind so gehalten/geführt, daß sie einander gegenüberliegen und ihre Schwereachsen bzw. Schwerpunkte S1, S2 (Figur 4) bei einer Verschiebung in Richtung der Bremsscheibe aufeinander liegen und senkrecht auf die Bremsscheibenebene treffen.

10

15

Dabei ist der Bremssattel 1 auf einer Seite der Bremsscheibe 4 mittels eines Festteils 6 mit einem Fahrzeugteil 7 (nicht gezeigt) verbunden, welches als Achsteil bezeichnet wird. Über das Festteil 6 werden die vom Bremssattel 1 bei einer Bremsbetätigung aufgenommenen Bremsmomente in das Fahrzeugteil 7 (Achsteil) abgeführt. Insbesondere dann, wenn für die sogenannte felgenseitige Bremsbacke 3 kein separates und die Bremsumfangskräfte aufnehmendes Führungs- und Abstützteil wie ein Bremsenträger vorhanden ist, sondern diese Bremsbacke direkt am freien, nicht abgestützten Bremssattelschenkel befestigt ist, neigt der Bremssattel 1 bei einer Bremsbetätigung verstärkt dazu, sich entsprechend der Drehrichtung D der Bremsscheibe 4 in Richtung Bremsscheibenauslaufseite schräg zu stellen.

20

25

Als Folge treten neben einem nachteiligen Schrägverschleiß der felgenseitigen Bremsbacke 3 durch ungleichmäßige Belaganpressung auch je nach Sattelbauart der Scheibenbremse extreme Belastungen in den Führungs- bzw. Tragteilen auf. Dies sind bei einem Gleit- oder Pendelsattel die Bolzenführungen 8 bzw. Lagerbolzen, bei einem Festsattel hingegen der Befestigungsflansch. Dementsprechend stabil müssen entweder die Führungs- oder die Trageeinrichtungen für den Bremssattel gegenüber dem Fahrzeugteil ausgelegt sein.

30

Da insbesondere bei Scheibenbremsen für Nutzfahrzeuge sehr hohe Bremsmomente zum Abbremsen des Fahrzeugs erforderlich sind, ist eine dementsprechend aufwendige Materialdimensionierung erforderlich. Jedoch läßt sich auch damit eine nachteilige Sattelschrägstellung nicht gänzlich vermeiden.

5

Daher wird bei der Scheibenbremse nach der DE 197 43 538 mit einer direkten Befestigung der Bremsbacke am freien Sattelschenkel (Felgenseite) versucht, einer Schrägstellung des Sattels dadurch entgegenzuwirken, daß bei einem Gleitsattel ein Teil des Bremsenträgers die Bremsscheibe mit seitlichen Führungsarmen übergreift, um als Stütze / Anlage für den Bremssattel zu dienen, wodurch einer Sattelschrägstellung entgegengewirkt werden soll. Jedoch schränkt eine enge Führungstolerierung die Gleitfunktion durch unerwünschte Reibmomente durch die Sattelanlage während des Brems- und Lösevorgangs ein. Ebenso nachteilig wirken sich hohe Biege- und Reibmomente auf/in den Führungslagern des Gleitsattels aus.

10

15

Eine weitere Möglichkeit der Problemlösung zeigt die EP-PS 709 592, die ebenfalls die Führung der zuspansseitigen Bremsbacke im Festteil der Bremse und der felgenseitigen Bremsbacke am Sattelschenkel vorsieht und die eine Bremssattelführung mittels Führungsbolzen realisiert.

20

Bei beiden beschriebenen Lösungen nach dem Stand der Technik liegen die Schwerpunkte der Bremsbacken bezüglich der Bremsscheibe einander gegenüber. Die Bremsbacken liegen somit einander symmetrisch gegenüber.

25

Die Bremse nach der EP-PS 709 592 wäre zwar allein schon wegen der Verwendung eines annähernd plattenförmigen Bremsenträgers aus Gewichtsgründen auch im Nutzfahrzeugbereich wünschenswert, jedoch bringt dieser Aufbau selbst bei kleinen und im PKW-Bereich verwendeten Scheibenbremsen schon enorme Nachteile mit sich, die sich hauptsächlich in einer Schrägstellung des Bremssattels äußern. Die Folgen davon sind hohe Biegemomente inklusive Reibmomente in den Sattelführungen (Gegenmomente zur Sattelschrägstellung) und eine ungleichmäßige felgenseitige Belaganlage mit einem nachteiligen Tangentialverschleiß.

30

Um den steigenden Anforderungen des Marktes an einen Gleitsattel oder Festsattel - wie Gewichtseinsparung, kompakte und servicefreundliche Bauweise - gerecht zu werden, jedoch andererseits die Sicherheit der Bremsenfunktion sowie die Stabilität der Bremse nicht zu vernachlässigen, muß unter Berücksichtigung der verwendeten Werkstoffe das Bestreben dahin gehen, geeignete Wege durch eine moderne Bremsenkonstruktion zu beschreiten.

So sieht die am 5. September 2002 hinterlegte deutsche Patentanmeldung 102 41 157 eine Verbesserung der aus der US 5,022,500 bekannten Bremse dahingehend, daß einer Schrägstellung des Bremssattels vorgebeugt wird, vor, daß der zweite Schwerpunkt gegenüber dem ersten Schwerpunkt um eine vorbestimmte Strecke in Richtung auf eine der bevorzugten Drehrichtung der Bremsscheibe entsprechende Bremsscheibenauslaufseite versetzt ist.

Mit anderen Worten wird die Bremse nach der deutschen Patentanmeldung 102 41 157 in vorbestimmter Weise „unsymmetrisch“ ausgelegt. Dadurch wird zu dem Drehmoment auf derjenigen Seite des Bremssattels, welche mit dem Festteil der Achse verbunden ist, ein der Strecke des Versatzes der beiden Schwerpunkte entsprechendes Gegenmoment erzeugt. Bei geeigneter Wahl der Versatzstrecke heben sich die beiden Drehmomente auf, sie „neutralisieren“ einander. Mithin wird bei entsprechender Wahl der Versatzstrecke eine Sattelschrägstellung vermieden, wodurch insbesondere auf der freien Seite des Bremssattels eine gleichmäßige Belaganlage erreicht wird. Daraus resultiert eine entsprechende Verschleißkompensation. Die Führungsbolzen müssen kein mit erhöhten Reibmomenten verbundenes Gegenmoment erzeugen, sondern nehmen nur noch die Verschiebekraft und das Abstützmoment des Bremssattels auf. Dadurch ist eine verbesserte Gleitlagerung bei einem Verschiebesattel realisiert.

Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um ein am Funktionsbeispiel beschriebenes einzelnes Reibelement auf jeder Seite der Bremsscheibe oder um mehrere Einzelbremsbacken/Einzelsegmente auf jeder Seite der Bremsscheibe handelt, weil der Effekt einer Erzeugung eines Gegenmoments durch versetzte Anordnung/en auch mit mehreren Bremsbacken erzielt werden kann.

Dies trifft auch für einen um mindestens einen Lagerbolzen verschwenkbaren Pendelsattel zu, ebenso für eine Festsattelscheibenbremse. Durch die bereits erläuterte Neutralisierung der Drehmomente erfolgt auch keine „Verschränkung“ (Schrägstellung) in den Halte- bzw. Befestigungsbereichen des Bremssattels, wodurch auch hier Material- und Gewichtseinsparungen durch einen geringeren Materialeinsatz erzielt werden können.

Aus der GB 1,066,442 ist eine Scheibenbremse bekannt, bei der die Mittelachse der Zuspanneinrichtung mit der Hauptebene der Bremsscheibe einen spitzen Winkel einschließt.

Die JP 09-032870 A zeigt eine Scheibenbremse, bei der die Mittelachse der Zuspanneinrichtung weder durch den ersten Schwerpunkt, noch durch den zweiten Schwerpunkt läuft und bei der die beiden genannten Schwerpunkte zueinander versetzt sind.

Im folgenden ist die Scheibenbremse nach der deutschen Patentanmeldung 102 41 157 näher erläutert. Dabei zeigen

die Figuren 5 bis 7 schematisch verschiedene Ausführungsbeispiele.

In den Figuren 5 bis 7 werden - soweit vorhanden - die selben Bezugszeichen verwendet wie in den Figuren 1 bis 4.

Wie den Figuren 5 bis 7 zu entnehmen ist, fallen die Schwerpunkte S1 und S2 nicht aufeinander. Vielmehr ist der Schwerpunkt S2 der Bremsbacke 3 gegenüber dem Schwerpunkt S1 der Bremsbacke 2 um die Strecke V in Richtung Bremsscheibenauslaufseite versetzt. Dieser Versatz V wird dadurch erreicht, daß die Bremsbacke 3 entweder in Parallelrichtung verschoben oder um einen Winkel  $\beta$  (Figur 7) verdreht gegenüber der Bremsbacke 2 im freien Sattelschenkel angeordnet ist. Die beiden Schwerpunkte S1 und S2 liegen im letzteren Fall auf einem gedachten Kreisbogen um die Mittelachse der Bremsscheibe 4. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß gleiche Belagausführungen auf beiden Seiten der Bremsscheibe verwendet werden können. Dadurch werden beispielsweise falsche Einbauten verhindert.



Der Bremssattel 1 weist in dem den Bremsscheibenbereich übergreifenden Brückenbereich eine Radialöffnung 9 auf. Die Kontur der Radialöffnung 9 verläuft in der Draufsicht auf den Bremssattel (Figur 6) unter einem Winkel  $\alpha$  schräg in Richtung Belagversatz V und hat somit annähernd die Form eines Parallelogramms.

5

Der für die Bremse zur Verfügung stehende Bauraum (üblicherweise innerhalb der Radfelge) ist begrenzt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die in der deutschen Patentanmeldung 102 41 157 beschriebene Bremse insofern zu verbessern, als sie weniger Bauraum benötigt.

10

Erfindungsgemäß ist zur Lösung der obigen Aufgabe bei einer Scheibenbremse der eingangs genannten Art vorgesehen, daß der zweite Sattelschenkel gegenüber dem ersten Sattelschenkel um eine zweite vorbestimmte Strecke in Richtung auf die Bremsscheibenauslaufseite versetzt ist.

15

Mit anderen Worten werden nicht nur die Bremsbacken bzw. deren Schwerpunkte gegeneinander versetzt, sondern auch die beiden Sattelschenkel. Dadurch kann der zweite Sattelschenkel hinsichtlich des dafür erforderlichen Bauraums minimiert werden.

20

Bevorzugt wird der Versatz der beiden Sattelschenkel gegeneinander dem Versatz der beiden Schwerpunkte der Bremsbacken bzw. dem Versatz der Bremsbacken entsprechen. Dadurch ergeben sich optimale Betriebsverhältnisse.

25

Als mechanisch besonders vorteilhaft ist es erfindungsgemäß weiter bevorzugt, daß die beiden Schwerpunkte den gleichen Radialabstand von der Mittelachse der Bremsscheibe haben. Mit anderen Worten ist zwischen den beiden Schwerpunkten ein Winkelabstand um den Bremsscheibenmittelpunkt definiert.

30

Ein Versatz des zweiten Schwerpunktes gegenüber dem ersten Schwerpunkt in Richtung parallel zur Bremsscheibe kann zumindest teilweise auf einen Versatz der zweiten Bremsbacke gegenüber der ersten Bremsbacke parallel zur Bremsscheibe zurückgehen.

Mit anderen Worten ist nach dieser Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Bremsbacken selbst versetzt zueinander angeordnet sind, und nicht nur ihre Schwerpunkte.

Um auf der Zuspansseite eine symmetrische Zuspansung zu gewährleisten, ist es erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehen, daß die Mittelachse der Zuspanssrichtung durch den ersten Schwerpunkt läuft.

Um eine vollständige Anlage der zweiten Bremsbacke an der Bremsscheibe trotz Versatzes zu gewährleisten, aber auch aus Symmetriegründen, wird die zweite Bremsbacke gegenüber der ersten Bremsbacke verdreht sein. Erfindungsgemäß bevorzugt ist daher auch derjenige Bereich des zweiten Sattelschenkels, der an der zweiten Bremsbacke anliegt, gegenüber demjenigen Bereich des ersten Sattelschenkels, der an der ersten Bremsbacke anliegt, verdreht.

Weiter bevorzugt ist dabei erfindungsgemäß vorgesehen, daß derjenige Bereich des zweiten Sattelschenkels, der an der zweiten Bremsbacke anliegt, gegenüber demjenigen Bereich des ersten Sattelschenkels, der an der ersten Bremsbacke anliegt, um die Drehachse der Bremsscheibe verschwenkt ist. Dies entspricht der Ausführungsform, bei der trotz Versatzes die beiden Schwerpunkte den gleichen Radialabstand von der Mittelachse der Bremsscheibe haben.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden des ersten Sattelschenkels mit dem zweiten Sattelschenkel vorgesehen, die zumindest in demjenigen Bereich, in dem sie die Bremsscheibe übergreift, auf der Bremsscheibenauslaufseite näher an der Bremsscheibe ist als auf einer Bremsscheibeneinlaufseite. Dadurch kann der Sattel hohe Zuspanskräfte ohne Aufweitung verlustfrei übertragen und sich im vorgegebenen Elastizitätsbereich beim Bremsen in Richtung der bevorzugten Scheibendrehrichtung mitbewegen, ohne daß die Gefahr einer Kollision mit der Bremsscheibe bzw. einer die Bremse umgebenden Radfelge bestünde.

Der Bremssattel vollzieht infolge der beschriebenen Asymmetrie auf der zweiten Seite (Felgenbereich) eine Bewegung nach radial einwärts und drückt somit gleichmäßig die zweite Bremsbacke gegen die Bremsscheibe. Dies bewirkt einen gleichmäßigen Wärmeeintrag.

meeintrag in die Bremsscheibe, wodurch sich die Lebensdauer der Bremsscheibe erhöht, weil nachteilige Einflüsse, die sonst zu einer Überhitzung der Bremsscheibe und zur Ausbildung von Hitzerissen führen würden, entfallen.

5 Insbesondere zur Materialersparnis kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die Verbindungseinrichtung in dem die Bremsscheibe übergreifenden Bereich eine Öffnung aufweist.

10 Um eine bessere Platzierung der Bremsbacken zu ermöglichen, kann sich die Öffnung erfindungsgemäß bevorzugt in der Projektion parallel zur Bremsscheibe über die erste und/oder die zweite Bremsbacke erstrecken.

15 Dabei hat die Öffnung weiter bevorzugt näherungsweise die Kontur eines Parallelogramms, wodurch insbesondere bei zueinander versetzt angeordneten Bremsbacken die dem Versatz anzupassende Öffnungsbreite und damit die Gesamtbreite des Bremssattels minimiert ist. Gleichzeitig ergeben sich beidseits der Öffnung Strebenbereiche an dem Sattel, die im wesentlichen dreieckig sind, wodurch die Sattelsteifigkeit erhöht wird. Mit dem Wort „näherungsweise“ soll ausgedrückt werden, daß einander gegenüberliegende Seiten des „Parallelogramms“ nicht unbedingt exakt parallel zueinander sein müssen, sondern daß  
20 die Öffnung auch die Kontur eines windschiefen Parallelogramms haben kann, bei dem beispielsweise nur die parallel zur Bremsscheibe liegenden Begrenzungen parallel zueinander sind.

25 Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hat derjenige Teil der Verbindungseinrichtung, der bezüglich der Öffnung auf der Bremsscheibenauslaufseite liegt, in einer parallel zur Bremsscheibe liegenden Ebene einen kleineren Querschnitt als derjenige Teil der Verbindungseinrichtung, der auf der Bremsscheibeneinlaufseite liegt.

30 Diese Ausgestaltung resultiert in einer weiteren Materialeinsparung, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, daß sich der Sattel beim Bremsen in Richtung der bevorzugten Scheibendrehrichtung mitbewegen kann. Dadurch ergeben sich die bereits oben beschriebenen Vorteile.

Die Bremse ist erfindungsgemäß bevorzugt mit einem plattenförmigen Tragteil versehen, wodurch der Materialaufwand auch in dieser Hinsicht minimiert ist. Dieses plattenförmige Tragteil kann deshalb verwendet werden, weil erfindungsgemäß Drehmomente neutralisiert sind.

5

Weiter bevorzugt ist erfindungsgemäß das Tragteil einstückig mit einem Achsteil ausgeführt.

10

Wie bereits oben ausgeführt, handelt es sich bei der erfindungsgemäßen Scheibenbremse bevorzugt um eine Gleitsattelscheibenbremse, eine Pendelsattelscheibenbremse oder eine Festsattelscheibenbremse mit einseitiger oder beidseitiger Zuspannnung.

Schließlich ist die Bremse erfindungsgemäß bevorzugt für den Einbau in Nutzfahrzeugen ausgelegt.

15

Im folgenden ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Dabei zeigen

20

Figur 8

eine der Ansicht nach Figur 6 entsprechende Ansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Figur 9

eine Schnittansicht entlang der Linie IX/IX in Figur 8,

Figur 10

die gleiche Ansicht wie Figur 9, jedoch ohne die Bremsbacke 3 und

30

Figur 11

schematisch die Einbaulage der Scheibenbremse nach den Figuren 8 bis 10 innerhalb der Radfelge.

35

In Figur 8 ist der Sattelschenkel 1.1 auf der Befestigungsseite gezeigt, der hier auch die Zuspannungseinrichtung 5 trägt. Ferner ist der felgenseitige Sattelschenkel 1.2 gezeigt. Beide Schenkel sind durch Brückenbereiche/-streben 1.3, 1.4 miteinander verbunden, wobei in Drehrichtung D der Bremsscheibe 4 die Brückenstrebe 1.3 einlaufseitig und die Brückenstrebe 1.4 auslaufseitig liegt. Wie insbesondere Figur 9 zu entnehmen ist, ist die Brük-

kenstrebe 1.4 schwächer ausgestaltet als die Brückenstrebe 1.3, wodurch die Drehelastizität des Bremssattels verbessert ist.

Die Mittelachse N der Zuspanneinrichtung 5 fällt mit dem Schwerpunkt bzw. der Schwerelinie S1 der zuspannseitigen Bremsbacke 2 zusammen.

Der felgenseitige Sattelschenkel 1.2 ist gegenüber dem zuspannseitigen Sattelschenkel 1.1 um eine Strecke W versetzt. Die Strecke W entspricht der Strecke V des Versatzes der beiden Bremsbacken 2 und 3 gegeneinander.

Im Gegensatz zu der Bremsenausführung nach Figur 6 kann wegen des Versatzes W des felgenseitigen Sattelschenkels 1.2 Sattelmateriale eingespart werden. Dies ist schematisch in Figur 8 dadurch angedeutet, daß oben links eine Abschrägung zu erkennen ist, die so in Figur 6 nicht zu finden ist. Diese Materialeinsparung macht zum einen die Bremse leichter. Zum anderen benötigt die Bremse durch die genannte Abschrägung weniger Bauraum.

Figur 9 zeigt den gegenüber der Befestigungsseite unter einem Winkel  $\beta$  verdrehten felgenseitigen Sattelschenkel 1.2 zur Halterung der felgenseitigen Bremsbacke 3 mit den angeschnittenen verwundenen bzw. verdrehten Streben 1.3, 1.4 sowie deren Positionen in Bezug auf eine Radfelge 10.

Figur 10 zeigt die Lagen der Streben 1.3 und 1.4 nicht nur in Bezug auf die Radfelge 10, sondern auch in Bezug auf die Bremsscheibe 4. Wie Figur 10 insbesondere zu entnehmen ist, sind die Radien 1.3 Ri, 1.3 Ra, 1.4 Ri und 1.4 Ra nicht nur betragsmäßig unterschiedlich, sondern beziehen sich auch auf unterschiedliche gedachte Mittelpunkte. So liegt beispielsweise der gedachte Mittelpunkt Z der Radien 1.3 Ra und 1.4 Ra versetzt gegenüber der Mittelachse M der Bremsscheibe 4.

Figur 11 zeigt unter Bezug auf die oben erläuterten Figuren den sehr begrenzten Einbauraum für Bremsen von Nutzfahrzeugen.

Für die Versätze V und W können keine feststehenden Größen angegeben werden. Vielmehr wird der Versatz V zur bewußten Erzeugung des erforderlichen Gegenmoments anhand der jeweiligen Gegebenheiten rechnerisch ermittelt und ist abhängig von dem Reibbeiwert (Reibwertpaarung/Kombination zwischen dem Bremsbelag und der Brems-  
5 scheibe) und der Bremsengeometrie (Größe der Bremse/Bremsscheibe). Diese sind letztendlich abhängig von Einzelfall der Scheibenbremse. Analoges gilt im Hinblick auf den Versatz W.

10 Gleiches gilt darüber hinaus auch für den Verdrehwinkel  $\beta$ . Auch dieser Winkel wird rechnerisch ermittelt und ist abhängig vom Durchmesser der Bremsscheibe und von der Bremsengeometrie. Auch hier ist der entsprechende Einsatzfall der Scheibenbremse zu berücksichtigen.

15 Die in der obigen Beschreibung, den Ansprüchen sowie der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

20

25

30

**ANSPRÜCHE**

1. Scheibenbremse mit

5 einer Bremsscheibe (4) mit einer bevorzugten Laufrichtung (D),

einer ersten Bremsbacke (2) mit einem ersten Schwerpunkt (S1) auf einer ersten Seite der Bremsscheibe (4),

10 einer zweiten Bremsbacke (3) mit einem zweiten Schwerpunkt (S2) auf einer zweiten Seite der Bremsscheibe (4),



einem Sattel (1) zum Übertragen von mit der zweiten Bremsbacke (3) erzeugten Bremskräften auf die erste Seite der Bremsscheibe (4), mit einem ersten Sattelschenkel (1.1) auf der ersten Seite der Bremsscheibe (4) und einem zweiten Sattelschenkel (1.2) auf der zweiten Seite der Bremsscheibe (4) und

15 einer eine senkrecht auf der Bremsscheibe (4) stehende Mittelachse (N) aufweisenden Zuspanneinrichtung (5), die dazu ausgelegt ist, die erste Bremsbacke (2) gegen die Bremsscheibe (4) zu drängen, wobei

20 der zweite Schwerpunkt (S2) sowohl im Ruhezustand als auch im Betätigungszustand der Bremse gegenüber dem ersten Schwerpunkt (S1) um eine erste vorbestimmte Strecke (V) in Richtung auf eine der bevorzugten Drehrichtung (D) der Bremsscheibe (4) entsprechende Bremsscheibenauslaufseite versetzt ist,

25 dadurch gekennzeichnet, daß

30 der zweite Sattelschenkel (1.2) gegenüber dem ersten Sattelschenkel (1.1) um eine zweite vorbestimmte Strecke (W) in Richtung auf die Bremsscheibenauslaufseite versetzt ist.

2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schwerpunkte (S1, S2) den gleichen Radialabstand von der Mittelachse (M) der Bremsscheibe (4) haben.
- 5 3. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Versatz (V) des zweiten Schwerpunkts (S2) gegenüber dem ersten Schwerpunkt (S1) in Richtung parallel zur Bremsscheibe (4) zumindest teilweise auf einen Versatz der zweiten Bremsbacke (3) gegenüber der ersten Bremsbacke (2) parallel zur Bremsscheibe (4) zurückgeht.
- 10  4. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse (N) der Zuspanneinrichtung (5) durch den ersten Schwerpunkt (S1) läuft.
- 15 5. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Bereich des zweiten Sattelschenkels (1.2), der an der zweiten Bremsbacke (3) anliegt, gegenüber demjenigen Bereich des ersten Sattelschenkels (1.1), der an der ersten Bremsbacke (2) anliegt, verdreht ist.
- 20 6. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Bereich des zweiten Sattelschenkels (1.2), der an der zweiten Bremsbacke (3) anliegt, gegenüber demjenigen Bereich des ersten Sattelschenkels (1.1), der an der ersten Bremsbacke (2) anliegt, um die Drehachse (M) der Bremsscheibe (4) verschwenkt ist.
- 25 
- 30 7. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Verbindungseinrichtung (1.3, 1.4) zum Verbinden des ersten Sattelschenkels (1.1) mit dem zweiten Sattelschenkel (1.2), die zumindest in demjenigen Bereich, in dem sie die Bremsscheibe (4) übergreift, auf der Bremsscheibenauslaufseite näher an der Bremsscheibe (4) ist als auf einer Bremsscheibeneinlaufseite.



8. Scheibenbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung (1.3, 1.4) in dem die Bremsscheibe (4) übergreifenden Bereich eine Öffnung (9) aufweist.

5 9. Scheibenbremse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (9) sich in der Projektion parallel zur Bremsscheibe (4) über die erste und/oder die zweite Bremsbacke (2, 3) erstreckt.

10 10. Scheibenbremse nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (9) näherungsweise die Kontur eines Parallelogramms hat.

10 11. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Teil (1.4) der Verbindungseinrichtung (1.3, 1.4), der bezüglich der Öffnung (9) auf der Bremsscheibenauslaufseite liegt, in einer parallel zur Bremsscheibe (4) liegenden Ebene einen kleineren Querschnitt hat als derjenige Teil (1.3) der Verbindungseinrichtung (1.3, 1.4), der auf der Bremsscheibeneinlaufseite liegt.

15 12. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein plattenförmiges Tragteil (6).

20

25

30

## ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine Scheibenbremse beschrieben, mit einer Bremsscheibe mit einer bevorzugten Laufrichtung, einer ersten Bremsbacke mit einem ersten Schwerpunkt auf einer ersten Seite der Bremsscheibe, einer zweiten Bremsbacke mit einem zweiten Schwerpunkt auf einer zweiten Seite der Bremsscheibe, einem Sattel zum Übertragen von mit der zweiten Bremsbacke erzeugten Bremskräften auf die erste Seite der Bremsscheibe, mit einem ersten Sattelschenkel auf der ersten Seite der Bremsscheibe und einem zweiten Sattelschenkel auf der zweiten Seite der Bremsscheibe, und einer senkrecht auf der Bremsscheibe stehende Mittelachse aufweisenden Zuspanneinrichtung, die dazu ausgelegt ist, die erste Bremsbacke gegen die Bremsscheibe zu drängen, wobei der zweite Schwerpunkt sowohl im Ruhezustand als auch im Betätigungszustand der Bremse gegenüber dem ersten Schwerpunkt um eine erste vorbestimmte Strecke in Richtung auf eine der bevorzugten Drehrichtung der Bremsscheibe entsprechende Bremsscheibenauslaufseite versetzt ist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der zweite Sattelschenkel gegenüber dem ersten Sattelschenkel um eine zweite vorbestimmte Strecke in Richtung auf die Bremsscheibenauslaufseite versetzt ist. (Figur 8)

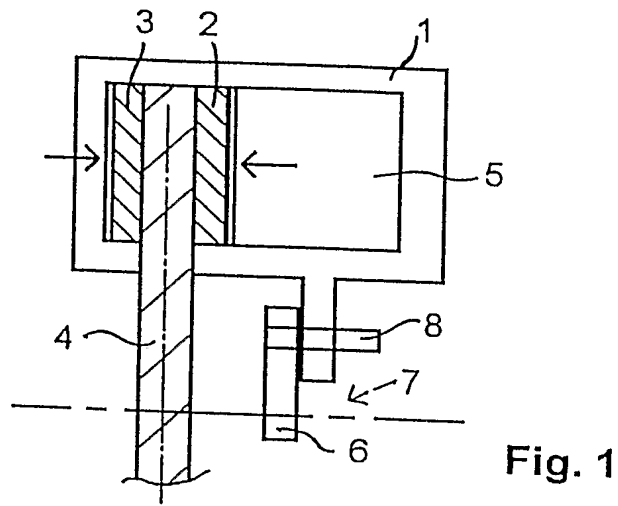


Fig. 1

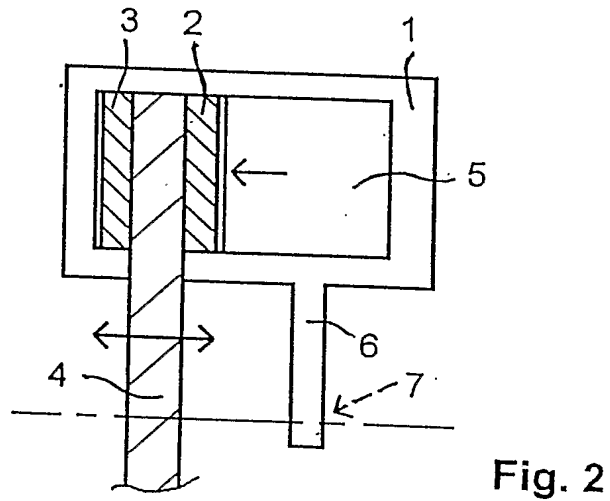


Fig. 2

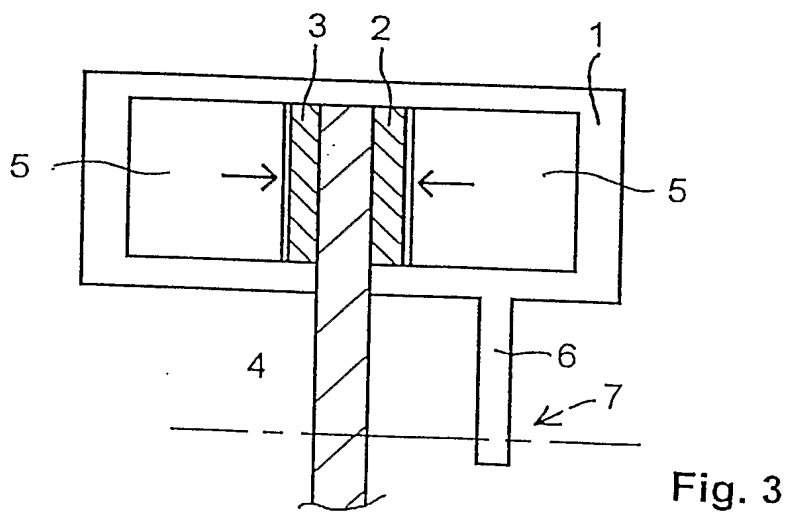


Fig. 3

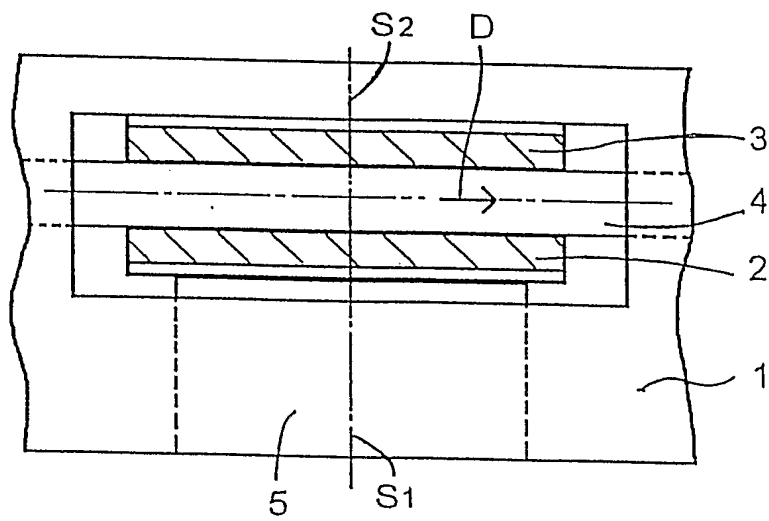


Fig. 4

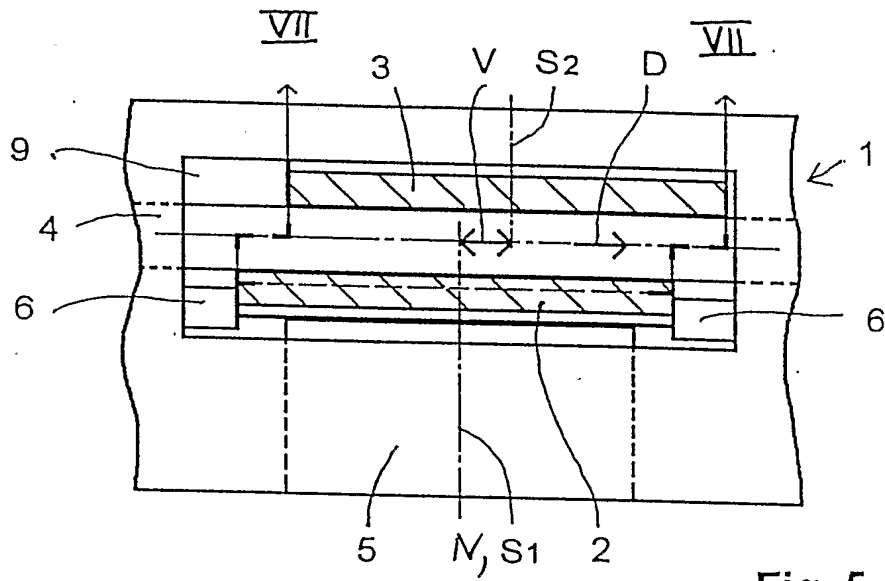


Fig. 5

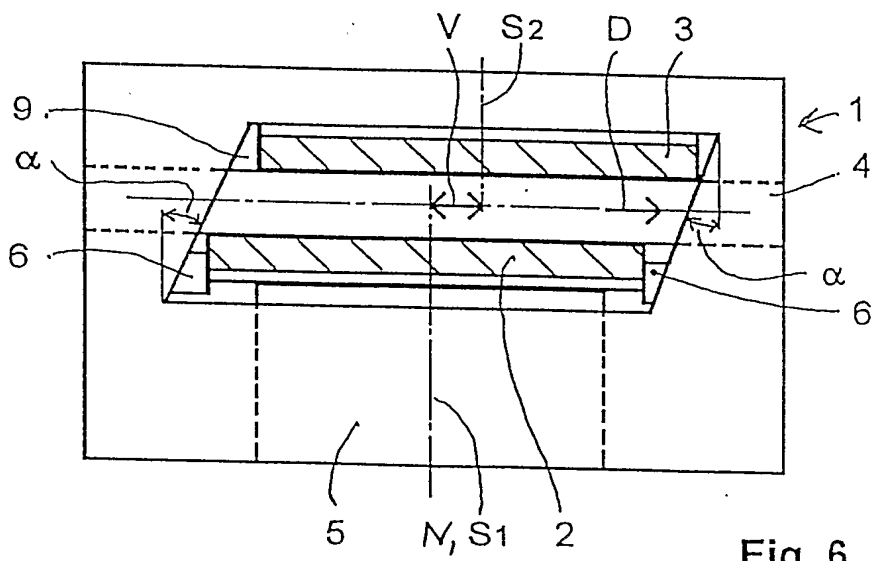
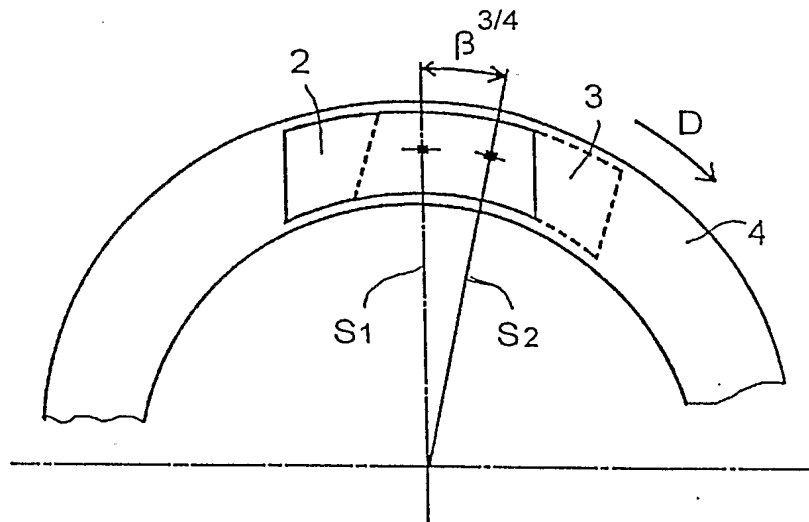
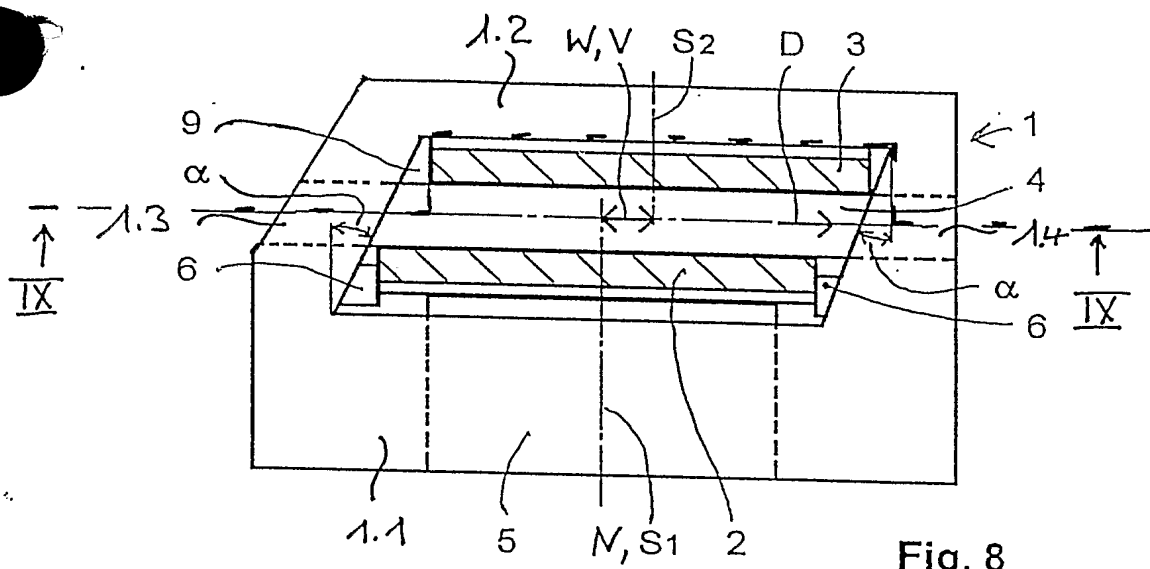


Fig. 6



**Fig. 7**



**Fig. 8**

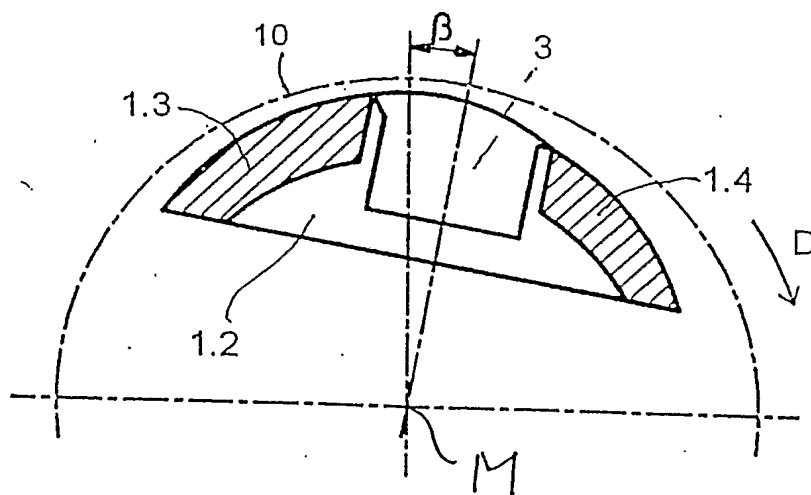


Fig. 9

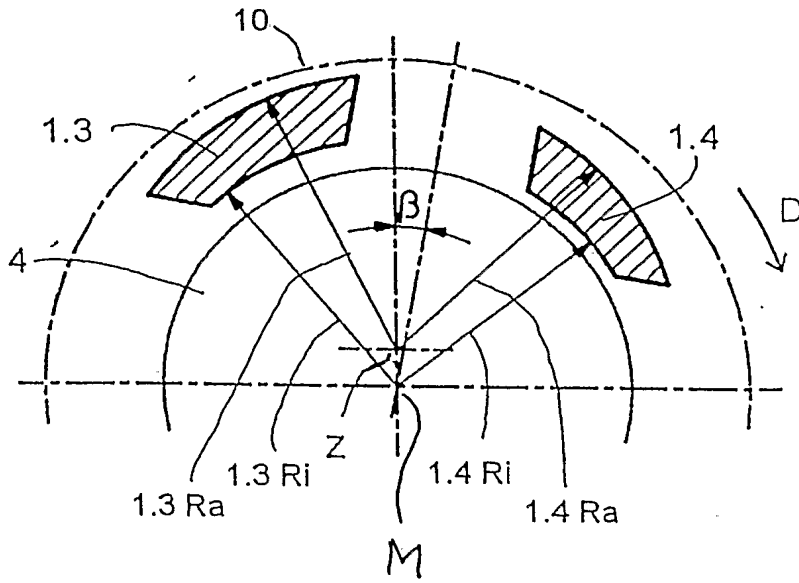


Fig. 10

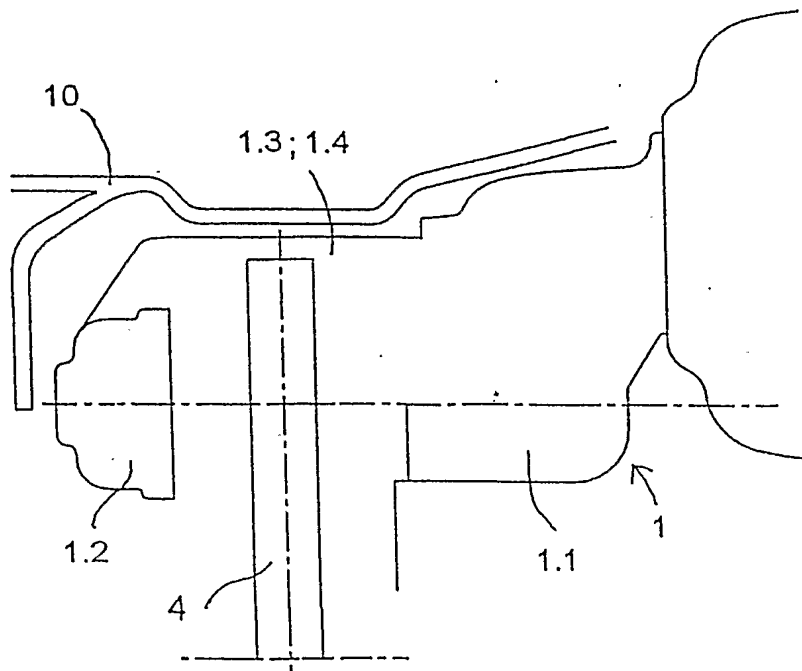


Fig. 11